

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-066701

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

G03B 21/62  
G02B 5/02

(21)Application number : 11-238140

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1999

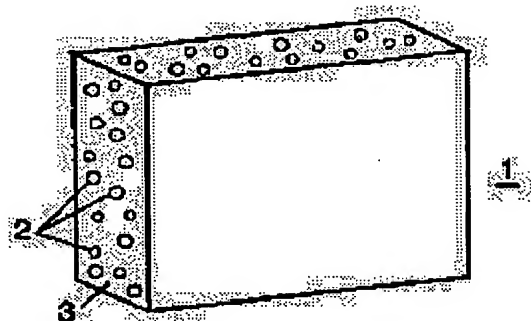
(72)Inventor : MURAYAMA YOSHIKI  
HASEGAWA HIDEKI  
MATSUMOTO MAKOTO

## (54) OPTICAL DIFFUSING SHEET AND TRANSMISSION TYPE SCREEN

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical diffusing sheet, having superior dispensability of diffusion particles to a light transparent resin and superior impact strength, light transmissivity and light diffusivity.

**SOLUTION:** The optical diffusing sheet 1 is constituted by incorporating coated diffusion particles of a volume average particle size of 1 to 8  $\mu\text{m}$ , which are formed with resin layers on the surface of silicone-base rubber spherical particles, into light transparent resin having a refractive index of 0.06 or higher in the refractive index difference from the refractive index of the silicone rubber spherical particles at a concentration of 0.01 to 100 g/m<sup>2</sup>. This resin layer is made of a polyorgano-silsesquioxane resin.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-66701

(P2001-66701A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 0 3 B 21/62		G 0 3 B 21/62	2 H 0 2 1
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-238140

(22) 出願日 平成11年8月25日 (1999.8.25)

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 村山 義明

神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱  
レイヨン株式会社東京技術・情報センター  
内

(72) 発明者 長谷川 秀樹

神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱  
レイヨン株式会社東京技術・情報センター  
内

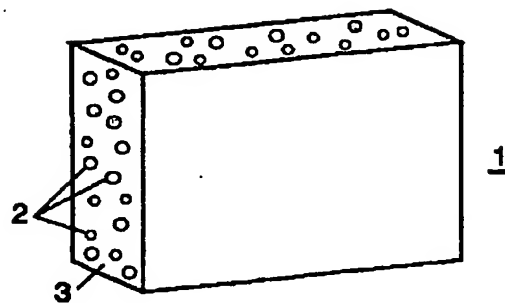
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散性シートおよび透過型スクリーン

(57) 【要約】

【課題】 拡散粒子の透光性樹脂への分散性に優れるとともに、衝撃強度、光透過性および光拡散性に優れた光拡散シートを提供する。

【解決手段】 シリコン系ゴム球状粒子の表面に樹脂層が形成されてなる体積平均粒子径1~8  $\mu\text{m}$ の被覆拡散粒子が、前記シリコンゴム球状粒子の屈折率と屈折率差が0.06以上である屈折率を有する透光性樹脂中に、0.01~100  $\text{g}/\text{m}^2$ の濃度で含有されている光拡散性シート。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリコン系ゴム球状粒子の表面に樹脂層が形成されてなる体積平均粒子径1～8 $\mu$ mの被覆拡散粒子が、前記シリコン系ゴム球状粒子の屈折率と屈折率差が0.06以上である屈折率を有する透光性樹脂中に、0.01～100g/m<sup>2</sup>の濃度で含有されていることを特徴とする光拡散性シート。

【請求項2】 シリコン系ゴム球状粒子の表面に形成された樹脂層が、ポリオルガノシルセスキオキサン系樹脂であることを特徴とする請求項1記載の光拡散性シート。

【請求項3】 シリコン系ゴム球状粒子のJIS A硬さが60未満であることを特徴とする請求項1記載の光拡散性シート。

【請求項4】 透光性樹脂中に光吸収剤が含有されていることを特徴とする請求項1記載の光拡散性シート。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の光拡散性シートを光拡散層として用いたことを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項6】 前記光拡散層を透光性プラスチックシートの少なくとも一方の表面に積層一体化されていることを特徴とする請求項5記載の透過型スクリーン。

【請求項7】 少なくとも一方の表面に前記光拡散層が積層一体化された透光性プラスチックシートに、反射防止層、偏光層、帯電防止層、防眩層、ハードコート層の少なくとも一つの層が形成されていることを特徴とする請求項6記載の透過型スクリーン。

【請求項8】 前記光拡散層が最も光源側に配置されることを特徴とする請求項5～7のいずれかに記載の透過型スクリーン。

【請求項9】 光源側から順に、前記光拡散層、透光性プラスチックシート、反射防止層が積層一体化されていることを特徴とする請求項7～8のいずれかに記載の透過型スクリーン。

【請求項10】 光源側から順に、前記光拡散層、偏光層、透光性プラスチックシート、反射防止層が積層一体化されていることを特徴とする請求項7～8のいずれかに記載の透過型スクリーン。

【請求項11】 光源側から順に、前記光拡散層、透光性プラスチックシート、偏光層、反射防止層が積層一体化されていることを特徴とする請求項7～8のいずれかに記載の透過型スクリーン。

【請求項12】 前記透光性プラスチックシートの全光線透過率が40～70%であることを特徴とする請求項6～11のいずれかに記載の透過型スクリーン。

【請求項13】 前記透光性プラスチックシートが光吸収性を有することを特徴とする請求項6～11のいずれかに記載の透過型スクリーン。

【請求項14】 偏光層の偏光透過軸の方向が、光源から投写される投写光の偏光軸の方向と一致していること

を特徴とする請求項10～11のいずれかに記載の透過型スクリーン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、照明用カバー、グレージング、導光板、看板等や、プロジェクションテレビやマイクロフィルムリーダーなどのスクリーンとして好適に使用される光拡散性シートおよびこれを拡散層として使用した透過型スクリーンに関する。さらに詳しくは、拡散粒子の透光性樹脂への分散性に優れるとともに、衝撃強度、光透過性および光拡散性に優れた光拡散シート、並びに、衝撃強度および光透過性に優れ、モアレ現象の発生がなく、十分に広い視野角の得られる透過型スクリーンに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光拡散性シートとしては、メタクリル樹脂やポリカーボネート樹脂等からなるシートに無機系や有機系の光拡散材を分散含有されたものが一般的に使用されてきており、照明器具のカバー、看板、導光板、グレージング、プロジェクションテレビ用のスクリーン等に広く使用されている。

【0003】光拡散材には、それを使用した光拡散性シートや透過型スクリーンの光拡散性が高く、かつ全光線透過率の高い光利用効率に優れること、色温度が適性であること、さらにランブイメー、CRT、液晶プロジェクターなどの光源イメージが透けて観察されるシースルー、部分的に帯状の明るい部分が観察されるホットバンドなどのないことが要求されている。

【0004】このような光拡散材としては、例えば、特開昭60-46503号公報に記載のようなシリカ、白雲母、アルミナ、炭酸カルシウムおよびガラスビーズなどの無機系光拡散材や、特開昭61-4762号公報に記載ののようなアクリル系樹脂、スチレン系樹脂などからなる樹脂ビーズなど使用されている。

【0005】また、光透過性と光拡散性とのバランスをとることを目的として、例えば、特開平1-172801号公報に記載ののような透明性樹脂に0.3～10 $\mu$ mのポリシロキサン結合をなす固体状の球状シリコン樹脂からなる光拡散材を分散させた光拡散板、特開平2-194058号公報に記載ののような透明合成樹脂に1～6 $\mu$ mのシリコン樹脂微粒子と無機透明粉末を分散させた光拡散性合成樹脂、特開平3-207743号公報に記載ののようなメタクリル樹脂と0.5～20 $\mu$ mのポリメチルシルセスキオキサンからなる樹脂成形体、特開平5-39401号公報に記載ののようなメタクリル樹脂とフェニル基を有する球状のシリコン樹脂からなる光拡散性樹脂組成物、特開平6-107881号公報に記載ののようなメタクリル樹脂とメタクリル樹脂架橋重合体微粒子と1～20 $\mu$ mのシリコン微粒子からなる光拡散性樹脂、特開平6-192556号公報に記載のよう

なポリカーボネート樹脂とポリメチルシルセソキサンからなる光拡散性樹脂組成物、特開平7-207101号公報に記載のようなメチルメタクリレートを主体とした重合体に液状のポリシロキサンを分散した光拡散性樹脂組成物、特開平10-87941号公報に記載のようなアクリル系樹脂とシリコンゴム粉末からなる光拡散性樹脂組成物などのように、シリコン系の光拡散材を使用した光拡散性シートや組成物が種々提案されている。

【0006】しかし、特開昭60-46503号公報に記載のようなガラスビーズなどの無機系光拡散材や、特開平1-172801号公報などに記載のような硬度の高いシリコン樹脂からなる光拡散材を含有した光拡散性シートにおいては、基材となる透明性樹脂の強度が低下するという問題点があり、特に高い解像度が要求される透過型スクリーンの光拡散層として使用する場合に、その厚みが1mm以下と薄いために運搬時、組立時の取扱い性に劣るとともに、設置後においても外部からの衝撃などによっての割れなどが発生し易いという問題点を有していた。また、光拡散材を含有する樹脂を押出し成形により光拡散シートを成形する場合に、ダイスから樹脂が吐出される部分に樹脂が蓄積されやすく、光拡散性シートが樹脂の蓄積された箇所に接触することによって発生する外観不良を生じ易いという問題点をも有していた。

【0007】また、特開平10-874941号公報などに記載のようなゴム質のシリコン系光拡散材を使用することにより、光拡散シートの衝撃強度の低下や外観不良の発生はある程度抑制されるものの、このようなゴム状の光拡散材を使用する場合にはゴム状粒子の凝集が著しく、基材樹脂への分散性に劣るという問題を有していた。

【0008】一方、背面投写型プロジェクションテレビにおいては、従来、投写された画像を観察側の広い角度範囲で明るく観察することが要求されており、特に水平方向に広く拡散し、垂直方向にはそれより狭い範囲ではあるが適度に拡散するようにした視野範囲に異方性のある透過型スクリーンが用いられている。

【0009】このような透過型スクリーンとしては、シートの片面または両面に垂直方向に延びたレンチキュラーレンズを並設するとともに、このようにして光拡散性を持たせた拡散シート中に更に光拡散材を含有させ、レンチキュラーレンズにより光を水平方向には広く拡散し、光拡散材により垂直方向にもある程度光拡散させるようにしたレンチキュラーレンズシートが一般的に用いられている。

【0010】一方、透過型スクリーンと組み合わせて用いられる投写像源としては、CRTに代わって、LCDやDMDといったマトリックス状の画素構造を用いて表示を行うデバイスを用いたプロジェクターが普及してき

ている。このようなプロジェクターは、その構造上、CRTプロジェクターのように地磁気の影響を受けることがなく、静止画を観察することの多いパソコンなどのコンピュータの表示装置のための画像光源としては極めて好ましい。このようなLCDやDMDをプロジェクターとして用いる透過型スクリーンにおいては、比較的近接した位置から観察するパソコンモニターのような14～40インチ程度の比較的小さい面積のものに使用されるため、新たな性能が要求されてきている。

【0011】すなわち、①投写画素とレンチキュラーレンズとの周期的構造どうしの干渉によって発生するモアレ現象の解消、②近年では従来のVGA、SVGAから、XGA、SXGAなどの高画素数のものを鮮明に解像することなどが要求される。

【0012】上記①に関しては、特にLCDやDMDを用いたプロジェクター用のスクリーンに限らず、背面投写型プロジェクションテレビなどで使用されている透過型スクリーンとして、特開昭62-236286号公報、特開平3-168630号公報、特公平7-117818号公報では、投写画素とレンチキュラーレンズとのピッチ比を最適化させることでモアレ現象を解消する方法が提案されており、特開平2-123342号公報、特開平2-212880号公報では、投写画素に対してレンチキュラーレンズを傾斜させることによってモアレ現象を解消させることが提案されている。

【0013】このように、レンチキュラーレンズの周期的構造と投写画素ピッチとによって発生するモアレ現象は、両者のピッチを最適化することによって解消させることができるものの、XGAクラスやSXGAクラスの高画素数の場合や14～40インチ程度の比較的小さい画面に投影する場合には、スクリーンに投写された画素を構成する画素のピッチが非常に小さくなるため、モアレ現象を解消させるためにはレンチキュラーレンズのピッチを0.1mm以下程度に非常に細かくすることが必要となり、このようなレンズ金型の製造が極めて困難となったり、精確なレンズ形状を転写することができないなどの問題点を有している。

【0014】また、このようなレンチキュラーレンズを形成せずに、光拡散材を分散させたのみの透過型スクリーンでは、上記のようなモアレ現象の発生は抑止できるものの、十分に広い視野角を確保することは困難であった。さらに、このような光拡散材を分散させたのみの透過型スクリーンにおいて、上記②に関して、特開昭55-12980号公報では人間の目の解像力(5～10本/mm)を上回る解像力のスクリーンを得るためには、拡散層の厚みを100μm以下に薄く形成することが提案されている。しかしながら、光拡散層の厚みが薄くなればなるほど広い視野角を得るためには光拡散材の添加量を増加させる必要があるが、このような光拡散層は、その厚みが薄いく多量の光拡散材を含有しているため

に、その製造が非常に困難であるとともに、運搬時、組立時の取扱い性に劣るとともに、設置後においても外部からの衝撃などによって割れなどが発生し易いという問題点を有していた。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、拡散粒子の透光性樹脂への分散性に優れるとともに、衝撃強度、光透過性および光拡散性に優れた光拡散シートを提供するとともに、液晶プロジェクターなどと組み合わせて使用される透過型スクリーンにおいて、モアレの発生がなく、十分に広い視野角をもち、衝撃強度および光透過性に優れた透過型スクリーンを提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決させるための手段】本発明者等は、このような状況に鑑み、光拡散性シートとして特定の光拡散材を特定量含有させることによって、拡散粒子の分散性、光拡散性シートの衝撃強度、光透過性および光拡散性を向上させることができるとともに、透過型スクリーンの光拡散層として使用した場合にも、優れた衝撃強度および光透過性を示すとともに、十分に広い視野角を確保できることを見出し、本発明に到達したものである。

【0017】すなわち、本発明の光拡散性シートは、シリコン系ゴム球状粒子の表面に樹脂層が形成されてなる体積平均粒子径 $1\sim 8\mu\text{m}$ の被覆拡散粒子が、前記シリコン系ゴム球状粒子の屈折率と屈折率差が $0.06$ 以上である屈折率を有する透光性樹脂中に、 $0.01\sim 100\text{g}/\text{m}^2$ の濃度で含有されていることを特徴とするものである。また、本発明の透過型スクリーンは、この

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照にしながら、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明により得られる光拡散性シート1を示したもので、図2は本発明の被覆拡散粒子2を示したものである。図中、3は光拡散性シート1の基材を構成する透光性樹脂であり、4は被覆拡散粒子2を構成するシリコン系ゴム球状粒子

4、5はシリコン系ゴム球状粒子4の表面に形成された樹脂層である。

【0019】本発明において、使用される球状被覆粒子2としては、シリコン系ゴム球状粒子4の表面が樹脂層5で被覆されたコア-シェル構造であり、樹脂層5としてポリオルガノシルセスキオキサン樹脂からなるものが好ましい。また、シリコン系ゴム球状粒子4と樹脂層5の体積比率は、シリコン系ゴム球状粒子4の特性を充分発揮させるため、シリコン系ゴム球状粒子4の体積比が $50\%$ 以上なるようにすることが好ましい。

【0020】球状被覆粒子2のコアを構成するシリコン系ゴム球状粒子4は、光拡散性シート1としての衝撃

強度をより向上させるのため、その硬さがJIS A硬さで $60$ 未満であることが好ましい。本発明においては、シリコン系ゴム球状粒子4の硬さが $60$ (JIS A)未満であっても、ポリオルガノシルセスキオキサン樹脂からなる樹脂層5がその表面に形成されているため、透光性樹脂3への分散性に優れた球状被覆粒子2が得られる。

【0021】このような球状被覆粒子2は、例えば特開平7-196815号公報に記載されているような方法によって製造することができる。

【0022】本発明において、球状被覆粒子2の体積平均粒子径が $1\sim 8\mu\text{m}$ であり、好ましくは $1.5\sim 7\mu\text{m}$ の範囲である。これは、球状被覆粒子2の体積平均粒子径が $1\mu\text{m}$ より小さい場合には、散乱により透過光が黄色く着色したり透けが発生しやすくなり、逆に $8\mu\text{m}$ より大きい場合には光拡散性が低下するとともに、所要の光拡散性を得ようとするとき必要な添加量が多くなり過ぎて光拡散性シート1の製造が困難になったり、衝撃強度が低下したりするためである。

【0023】光拡散性シート1においては、球状被覆粒子2を構成するシリコン系ゴム球状粒子4と透光性樹脂3との屈折率差が $0.06$ 以上であり、好ましくは $0.065$ 以上である。これは、屈折率差が $0.06$ より小さい場合には、光拡散性の低下により視野角が狭くなり、所要の光拡散性を得ようとするとき必要な添加量が多くなり過ぎて光拡散性シート1の製造が困難になったり、衝撃強度が低下したりするためである。

【0024】球状被覆粒子2は、透光性樹脂3中に $0.01\sim 100\text{g}/\text{m}^2$ の範囲の含有量で分散される。この球状被覆粒子2の含有量は、目的とする光拡散性を発現させるためにこの範囲内で適宜添加量は決定されるが、含有量が $0.01\text{g}/\text{m}^2$ より少ない場合には、光拡散性が弱くなり十分な拡散性を得ることができなくなるためであり、逆に $100\text{g}/\text{m}^2$ より多い場合には光拡散性が強くなり過ぎて、全光線透過率が低下したり、光拡散性シート1の製造が困難になったり、衝撃強度が低下したりするためである。

【0025】また、本発明においては、光拡散性シート1のコントラストを向上させる目的で、球状被覆粒子2とともに、透光性樹脂3中に染料などの光吸収剤を適宜選択して添加することができる。使用する光吸収剤の光吸収特性は特に限定されないが、目的に応じて波長別選択吸収性を持たせるてもよい。

【0026】本発明においては、光拡散性シート1の厚みは特に限定されないが、透過型スクリーンのように高い解像度を要求される用途に使用する場合は、 $3\text{mm}$ 以下とすることが好ましい。

【0027】本発明に使用される透光性樹脂3としては、透明性の樹脂であれば特に限定されるものではないが、例えば、メタクリル系樹脂、スチレン系樹脂、メタ

クリレートとスチレンとの共重合体（MS樹脂）、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂などが挙げられる。中でも高い透明性を有するメタクリル系樹脂の使用が好ましい。また、高い衝撃強度が要求される用途に使用する場合には、耐衝撃性メタクリル系樹脂も好ましく用いることができる。

【0028】本発明の光拡散性シート1は、その少なくとも一方の表面にレンチキュラレンズ、フレネルレンズ、プリズムなどのレンズを形成してレンズシートとすることもできる。このように、光拡散性シート1の少なくとも一方の表面にレンズ形状を付与することによって、光拡散シート1に分散されている球状被覆粒子2では得られない配光特性を光拡散シート1に付与することができたり、球状被覆粒子2による光拡散特性を部分的にあるいは全体的に補強することができる。付与されるレンズ形状としてはレンチキュラレンズ、サーキュラフレネルレンズ、リニアフレネルレンズ、プリズムなどが好適な例として挙げられるが、これに限定されるものではなく他の種々のレンズ形状を付与してもよい。また、一方の表面にレンチキュラレンズ、他方の表面にフレネルレンズを形成するなど、目的に応じて種々のレンズを組み合わせてもできる。このようなレンズ形状の付与は、プレス成形や紫外線などの活性エネルギー硬化性組成物を用いた光硬化による賦型など公知の技術を用いて行なうことができる。

【0029】次に、前述のような光拡散性シート1を光拡散層として使用した本発明の透過型スクリーンについて、図3～5を参照して説明する。

【0030】図3は、光拡散性シート1が最も光源側に光拡散層1として配置され、順次観察側に向けて偏光フィルム11、透光性プラスチックシート13、反射防止層14が積層一体化されて構成された透過型スクリーン15である。光拡散性シート1、偏光フィルム11、透光性プラスチックシート13、反射防止層14は、透明な接着層12a、12b、12cを介して積層一体化されている。このような構成による透過型スクリーン15は、観察側表面に反射防止層14を形成することにより外光の写り込みを軽減し観察しやすい画像を得ることができる。

【0031】図4は、予め透光性プラスチックシート13と光拡散性シート（光拡散層）1が積層一体化されており、この一体化されたシートの光拡散層1側を光源側に配置し、順次観察側に向けて偏光フィルム11、反射防止層14が積層されて構成された透過型スクリーン16である。透光性プラスチックシート13と光拡散性シート1の積層一体化は、加熱プレス成形、共押出し法、透明な接着層を用いた接着などの公知の方法を用いて行なうことができる。透光性プラスチックシート13、偏光フィルム11、反射防止層14は、透明な接着層12d、12eを介して積層一体化されている。

【0032】このような構成による透過型スクリーン16は、偏光フィルム11により外光が約1/2にカットされコントラストの高い画像を得ることができるとともに、反射防止層14により外光の写り込みを軽減し観察しやすい画像を得ることができる。透過型スクリーン16においては、偏光フィルム11よりも光源側に光拡散性層1を配置することによって、十分にコントラストの高い画像を得ることができる。このため、透過型スクリーン16の構成に代えて、光拡散層1を、透光性プラスチックシート13の偏光フィルム11側に配置することもできる。使用される偏光フィルム11は、市販されているヨウ素系、染料系などの通常の偏光フィルムが使用可能であるが、画像のコントラストをより高めるためには、偏光度が96%以上である偏光フィルムを使用することが好ましい。また、偏光フィルム11の透過偏光軸は、液晶プロジェクターのように光源からの投写光が偏光光の場合には、投写光の偏光軸の方向と一致する方向で使用することが好ましい。このように偏光フィルム11を設置することによって、表示性能を損なうことなく外光の影響によるコントラストの低下を効果的に防止することができる。

【0033】反射防止層14は、偏光フィルム13の表面に無機薄膜のドライコーティング、有機薄膜のウェットコーティングを施したり、トリアセチルセルロースフィルムやポリエチレンテレフタレートフィルムなどの透明フィルムに予め反射防止膜が形成された反射防止フィルムを透明な接着層12c、12eを介して接着することによって形成することができる。本発明においては、反射防止膜に代えて防眩機能を有する膜を形成することによっても同等の機能を果たすことができる。このように反射防止層を形成した場合、透過型スクリーンとしての正反射率が3%以下であることが好ましく、さらに好ましくは2.5%以下である。また、このような反射防止層に代えて、あるいは併用して耐擦傷性を付与するハードコート層や帯電防止機能を付与する帯電防止層を形成することもできる。

【0034】透光性プラスチックシート13は、透過型スクリーンの機械的強度を高めて取扱を容易にするとともに、その信頼性を高めるために使用されるものであり、光拡散性シート1を構成する透光性樹脂3と同様の樹脂からなるシートを使用することができる。なお、この透光性プラスチックシート13に光拡散シート1を積層一体化する場合には、一体化したシートの反りや剥離などの発生を防止するためには、透光性プラスチックシート13を構成する樹脂と透光性樹脂3とを同一にすることが好ましい。また、画像のコントラストを高めるために、透光性プラスチックシート13中に光吸収剤などを添加し、透光性プラスチックシート13に光吸収性を付与することが好ましい。この場合、各波長別の光吸収特性は、フラット状（NDフィルター様）の吸収特性で

も良いし、または、映像源からの投写光の波長以外の波長を選択的に吸収するような、選択的吸収剤を使用してもよい。

【0035】各層を積層一体化するために使用される透明な接着層12a~12eは被着体双方に密着性があり、無色もしくは有色透明であれば、特に限定されるものではなく、例えば、感圧型接着剤、水系接着剤、UV型接着剤などを使用することができる。

【0036】図7は、図5あるいは図6に示した透過型スクリーン15、16から偏光フィルム11を除いた構成からなる透過型スクリーン17を示したものである。この透過型スクリーン17においては、透光性プラスチックシート13中にコントラストを高めるための光吸収剤を添加したものが使用される。この場合、各波長別の光吸収特性は、フラット状（NDフィルター様）の吸収特性でもよいし、映像源からの投写光の波長以外の波長を選択的に吸収するような、選択的吸収剤を使用してもよい。使用される透光性プラスチックシート13としては、その全光線透過率が40~70%の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは45~65%の範囲である。これは、全光線透過率が70%を超える場合には、画像のコントラストが低下する傾向にあり、逆に45%未満の場合にはスクリーングインが低下して、画像が暗くなる傾向にあるためである。

【0037】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。なお、以下の実施例および比較例で得られた透過型スクリーンの評価方法は次の通りとした。

【0038】全光線透過率(Tt)及びヘーズ(Haze)

村上色彩技術研究所社製ヘーズメーターHR-100を用いて測定した。

Izod衝撃強度

JIS K 7110に準じて測定し、Izod衝撃強度( $\alpha_k$ )を算出した。

【0039】落錘衝撃試験

JIS K 7211に準じて測定し、50%破壊エネルギー( $E_{50}$ )を算出した。

スクリーングイン(Go)

試料をシャープ社製液晶プロジェクターXVE-500によって一定照度で照らし、反対側の面の輝度の比をトブコン社製の色彩輝度計BM-7により測定した。照度と輝度の比をスクリーングイン(Go)とした。

【0040】 $\alpha$ 値

上記測定より得られたスクリーングイン(Go)の1/2のゲインが得られる視野角を $\alpha$ とした。

$\beta$ 値

上記測定より得られたスクリーングイン(Go)の1/3のゲインが得られる視野角を $\beta$ とした。

【0041】実施例1~5

#### 光拡散性シートの製造

メタクリル樹脂（三菱レイヨン社製アクリベットVH#001、屈折率1.49）中に、光拡散材としてシリコン系ゴム球状粒子の表面にポリオルガノシルセスキオキサン樹脂からなる樹脂層が形成された球状被覆粒子（信越化学工業社製KMP600、体積平均粒子径5 $\mu$ m、シリコン系ゴム球状粒子の屈折率1.40、ポリオルガノシルセスキオキサン樹脂の屈折率1.42JISA硬さ30）を表1に示した濃度となるように添加し、押出し法により光拡散性シートを製造した。光拡散材の凝集は見られず、容易にメタクリル樹脂に分散させることができた。得られた光拡散性シートにも光拡散材の凝集物は発見されず、ダイスリップ部での樹脂の蓄積の発生もなく連続的に安定して光拡散性シートを得ることができた。得られた光拡散性シートの光学特性を表1に、スクリーングイン(Go)と $\alpha$ 値あるいは $\beta$ 値の関係を図1に示した。

【0042】比較例1~7

#### 光拡散性シートの製造

メタクリル樹脂（三菱レイヨン社製アクリベットVH#001、屈折率1.49）中に、光拡散材としてポリオルガノシルセスキオキサン樹脂からなる球状微粒子（信越化学工業社製X52-1186、体積平均粒子径3.5 $\mu$ m、ポリオルガノシルセスキオキサン樹脂の屈折率1.42）を表1に示した濃度となるように添加し、押出し法により光拡散性シートを製造した。光拡散材の凝集は見られず、容易にメタクリル樹脂に分散させることができた。得られた光拡散性シートにも、光拡散材の凝集物は発見されなかった。しかしながら、押出し開始からの経時変化によってダイスリップ部に樹脂の蓄積が多く付着し、これに起因する外観不良が発生し、安定して光拡散性シートを連続生産することは困難であった。得られた光拡散性シートの光学特性を表1に、スクリーングイン(Go)と $\alpha$ 値あるいは $\beta$ 値の関係を図1に示した。

【0043】実施例6~7、比較例8~10

#### 光拡散性シートの製造

メタクリル樹脂（三菱レイヨン社製アクリベットVH#001、屈折率1.49）中に、光拡散材としてシリコン系ゴム球状粒子の表面にポリオルガノシルセスキオキサン樹脂からなる樹脂層が形成された球状被覆粒子（信越化学工業社製KMP600、体積平均粒子径5 $\mu$ m、シリコン系ゴム球状粒子の屈折率1.40、ポリオルガノシルセスキオキサン樹脂の屈折率1.42JISA硬さ30）を表2に示した濃度となるように添加し、押出し法により光拡散性シートを製造した。光拡散材の凝集は見られず、容易にメタクリル樹脂に分散させることができた。得られた光拡散性シートにも光拡散材の凝集物は発見されず、ダイスリップ部での樹脂の蓄積の発生もなく連続的に安定して光拡散性シートを得るこ



とができた。得られた光拡散性シートの機械的特性を表2に示した。

#### 【0044】比較例11

メタクリル樹脂（三菱レイヨン社製アクリベットVH#001、屈折率1.49）中に、光拡散材としてシリコン系ゴム球状粒子（東レ・ダウ・コーニング・シリコン社製トレフィルE-500、体積平均粒子径3 $\mu$ m、シリコンゴムの屈折率1.40、JIS A硬さ\*

\*30)を2重量%添加し、押出し法により光拡散性シートを製造しようとしたが、シリコン系ゴム球状粒子の凝集が著しく、メタクリル樹脂への分散が非常に困難であった。また得られたシート中に光拡散材の凝集物が多く見られ、良好な外観を有する光拡散性シートを得ることが出来なかった。

#### 【0045】

#### 【表1】

	光拡散材		厚さ (mm)	Tt (%)	Haze (%)	Go	$\alpha$ 値 (deg)	$\beta$ 値 (deg)
	種類	添加量 (g/m <sup>2</sup> )						
実施例1	KMP600	59.2	0.84	66.3	89.6	0.56	53.0	63.7
実施例2	KMP600	35.0	0.50	71.9	89.6	0.71	47.0	58.8
実施例3	KMP600	30.0	0.60	74.5	89.5	0.80	42.7	54.7
実施例4	KMP600	18.0	0.36	83.2	89.4	1.35	31.6	41.8
実施例5	KMP600	9.8	0.20	90.2	88.2	3.31	18.7	25.4
比較例1	X52-1186	48.9	0.20	73.2	89.5	0.85	40.5	52.3
比較例2	X52-1186	40.8	0.28	78.0	89.5	1.02	37.0	47.9
比較例3	X52-1186	39.1	0.50	81.4	89.4	1.20	32.5	43.4
比較例4	X52-1186	32.0	0.40	83.9	89.3	1.39	30.3	39.6
比較例5	X52-1186	28.5	0.50	84.1	89.3	1.53	28.5	37.9
比較例6	X52-1186	17.7	0.53	88.9	88.6	2.80	20.3	26.9
比較例7	X52-1186	20.0	0.40	89.3	88.6	2.68	20.0	26.3

【表2】

	光拡散材		厚さ (mm)	E <sub>60</sub> (J)	$\alpha_H$ (KJ/m <sup>2</sup> )
	種類	添加量 (g/m <sup>2</sup> )			
実施例6	KMP600	35.7	3.0	2.1	0.84
実施例7	KMP600	71.4	3.0	2.1	0.81
比較例8	KMP600	0.0	3.0	1.4	0.48
比較例9	KMP600	107.1	3.0	1.9	0.84
比較例10	KMP600	178.5	3.0	2.0	0.83

表1および表2から明らかなように、本発明の実施例1～7による光拡散性シートの光拡散性は、比較例1～10のシリコン系樹脂微粒子を添加した光拡散性シートと同等の高い光拡散性を有していた。また、本発明の光拡散シートでは、ダイスリップでの樹脂の蓄積の発生が無く、安定的にシートを連続生産することが可能であるとともに、衝撃強度を大きく向上させることができた。

#### 【0046】実施例8

#### 光拡散性プラスチックの製造

メタクリル樹脂（三菱レイヨン社製アクリベットVH#001、屈折率1.49）中に、光拡散材としてシリコン系ゴム球状粒子の表面にポリオルガノシルセスキオキサン樹脂からなる樹脂層が形成された球状被覆粒子（信越化学工業社製KMP600、体積平均粒子径5 $\mu$ m、シリコン系ゴム球状粒子の屈折率1.40、ポリオルガノシルセスキオキサン樹脂の屈折率1.42 JIS A硬さ30）7.7重量%を添加し（濃度18.5g/m<sup>2</sup>）、押出し法により厚さ0.2mmの光拡散性シートを製造した。得られた光拡散性シートの特性は、全光線透過率83.3%、Haze89.3%、Go

1.4、 $\alpha$ 31度、 $\beta$ 41度であった。

#### 【0047】透過型スクリーンの製造

透光性プラスチックシートとして、厚み4mmの透明なメタクリル樹脂板（三菱レイヨン社製、商品名アクリライト#001）の片面に、反射防止層としてTACフィルムの片面に反射防止膜、及びもう一方の面に接着層を形成した反射防止フィルム（日本油脂社製、商品名リアルック2201）を接着層を介してラミネート法により積層した。得られた反射防止層を積層した透光性プラスチックシートの反対面に、偏光フィルム（ボラテクノ社製、商品名KN18242T、偏光度99.99%、単体透過率42%）の偏光透過軸が前述の液晶プロジェクターの透過軸と同様になる様ラミネート法により積層し、さらにこのシートの反対面に上記にて得られた光拡散性シートをさらにラミネートして一体化された図3に示した構成の透過型スクリーンを得た。0.2mm厚と薄いにも係わらず、拡散性シートの衝撃強度が高いため、容易にラミネートすることが可能であった。得られた透過型スクリーンの特性を測定した結果、Go1.2、 $\alpha$ 29度、 $\beta$ 39度で非常に広い視野角を有していた。また、実際



に映像を投写して観察した結果、プロジェクターからの投写光の偏光軸と同一方向で偏光フィルムを積層したため、投写光のロスが最低限に抑えられるとともに、高いコントラストを有する透過型スクリーンが得られていた。

#### 【0048】実施例9

##### 透過型スクリーンの製造

透光性プラスチックシートとして、厚み4mmの透明なメタクリル樹脂板（三菱レイヨン社製、商品名アクリライト#001）と、実施例8で得られた光拡散性シートを加熱プレス法を用いて一体化した。一方、予め、実施例8で使用したものと同一の反射防止層を接着層を介して実施例8で使用したものと同一の偏光フィルムの偏光透過軸が前述の液晶プロジェクターの透過軸と同様になるように、ラミネート法により積層した。この一体化したシートを接着層を介して透光性プラスチックシートと光拡散性シートが一体化されたシートをラミネートして図4に示した構成の透過型スクリーンを得た。得られた透過型スクリーンの特性は実施例8のスクリーンと同様で、非常に優れた性能を有していた。

#### 【0049】実施例10

##### 透過型スクリーンの製造

透光性プラスチックシートとして、厚み4mm、全光線透過率79%の着色メタクリル樹脂板（三菱レイヨン社製、商品名アクリライト#099）を使用した以外は、実施例8と同一の部材と方法を用いて、図5に示した構成の透過型スクリーンを製造した。得られた透過型スクリーンの特性を測定した結果、 $G_o 1.0$ 、 $\alpha 28$ 度、 $\beta 37$ 度で非常に広い視野角を有していた。また、実際に映像を投写して観察した結果、光吸収剤を添加した透光性プラスチックシートを使用したため、さらに高いコントラストを有する透過型スクリーンが得られていた。

#### 【0050】実施例11

##### 透過型スクリーンの製造

透光性プラスチックシートとして、厚み4mm、全光線透過率64%の着色メタクリル樹脂板（三菱レイヨン社製、商品名アクリライト#099）と、実施例8で得られた光拡散性シートを加熱プレス法を用いて一体化した。さらにこの一体化したシートの観察面側に、実施例8で使用したものと同一の反射防止層を接着層を介して\*

ラミネート法により積層し、図5に示した構成の透過型スクリーンを得た。得られた透過型スクリーンの特性を測定した結果、 $G_o 0.9$ 、 $\alpha 28$ 度、 $\beta 37$ 度で非常に広い視野角を有していた。また、実際に映像を投写して観察した結果、全光線透過率が70%以下の透光性プラスチックシートを使用したため、高いコントラストを有する透過型スクリーンが得られていた。

#### 【0051】

【発明の効果】本発明は、拡散粒子の透光性樹脂への分散性に優れるとともに、衝撃強度、光透過性および光拡散性に優れた光拡散シート、並びに、衝撃強度および光透過性に優れ、モアレ現象の発生がなく、十分に広い視野角の得られる透過型スクリーンを提供できるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光拡散性シートを示す模式的部分断面斜視図である。

【図2】本発明の球状被覆粒子を示す模式的断面図である。

【図3】本発明の透過型スクリーンの実施形態の構成を示す模式的部分断面図である。

【図4】本発明の透過型スクリーンの実施形態の構成を示す模式的部分断面図である。

【図5】本発明の透過型スクリーンの実施形態の構成を示す模式的部分断面図である。

【図6】本発明の実施例1および比較例1の光拡散性シートのスクリーンゲイン（ $G_o$ ）と $\alpha$ 値あるいは $\beta$ 値の関係を示したグラフである。

#### 【符号の説明】

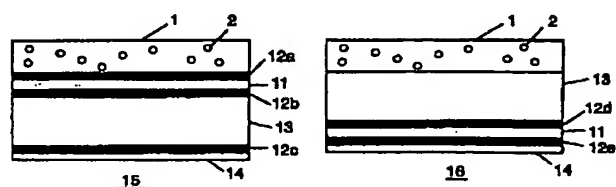
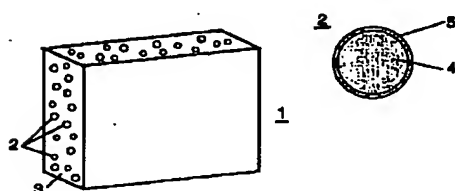
- |          |              |
|----------|--------------|
| 1        | 光拡散性シート      |
| 2        | 光拡散材         |
| 3        | 透光性樹脂        |
| 4        | シリコン系ゴム球状粒子  |
| 5        | 樹脂層          |
| 11       | 偏光層          |
| 12       | 透明接着剤        |
| 13       | 透光性プラスチックシート |
| 14       | 反射防止層        |
| 15、16、17 | 透過型スクリーン     |

【図1】

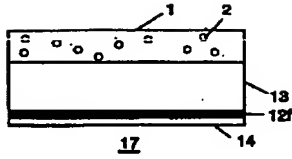
【図2】

【図3】

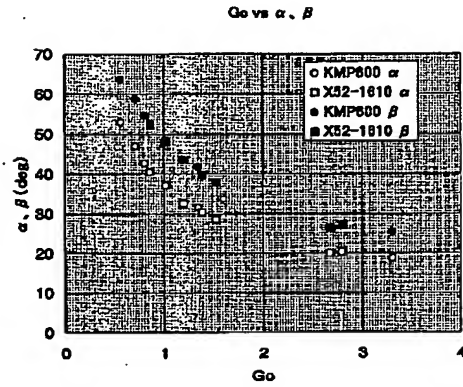
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 誠  
 神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱  
 レイヨン株式会社東京技術・情報センター  
 内

Fターム(参考) 2H021 BA22 BA23 BA26 BA27 BA29  
 BA32  
 2H042 BA02 BA15 BA19